

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

Математическое моделирование социально-экологической ситуации в крупном городе

Спирин Евгений Владимирович

Аспирант

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет
вычислительной математики и кибернетики, Москва, Россия*

E-mail: shredderspi@yandex.ru

Ранее в работе [1] рассматривалась задача моделирования взаимосвязей между социально-экологическими параметрами современного крупного города (в частности, зависимость удовлетворенности населением качеством жизни в городе от количества твердых бытовых отходов (ТБО) и бактериологической заболеваемости). В данной работе на базе некоторого расширения ранее представленной модели рассматривается более общая постановка задачи. Её сущность сводится к учёту не только последствия антропогенной нагрузки на природу, выражающихся, например, в росте бактериологической заражённости окружающей среды, и, как следствие, в росте соответствующих заболеваний, но и в учёте роста социогенного давления на нервную систему людей, живущих в современном быстро усложняющемся социуме.

Постулаты ядра модели

- Прирост численности населения увеличивает как прирост мусора – ТБО, так и радиус городского расселения;
- прирост мусора ведет к росту численности площадок захоронения – свалок и переработки, что ведет к сокращению площади природных зон отдыха;
- увеличение свалочных площадок и сокращение природных зон отдыха ведет к росту числа бактериологических заболеваний и снижению удовлетворенности населения качеством жизни в городе;
- ухудшение качества жизни в городе ведет к снижению, как рождаемости городского населения, так и его пополнения за счет мигрантов;
- жесткость законодательства и рост цен отражены в конечном радиусе R_0 ;
- рост экологического бюджета отражает рост ВВП города, и поэтому ему пропорциональна загруженность работой на автоматизированных рабочих местах (АРМ) и домашних ПК;
- загруженность на АРМ и домашних ПК также растет и с ростом населения;
- рост загруженности на АРМ и ПК ведёт к росту нервно-психических заболеваний;
- этому росту противостоит влияние посещений зон отдыха;
- но сам рост нервно-психических заболеваний снижает удовлетворенность качеством жизни в городе.

Математическая модель описывается системой ОДУ и предназначена для решения задачи Коши. Для анализа устойчивости динамической модели используется знаковый орграф связей между переменными. Результатом моделирования является прогноз на N лет развития социально-экологических показателей крупного города (в качестве примера взят город Астана).

Литература

1. Шведовская Т.Л., Шведовский В.А. Моделирование управления санитарной очисткой твердых бытовых отходов. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции "Промышленные и бытовые отходы: проблемы хранения, захоронения, утилизации, контроля Приволжский дом знаний
2. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам/Пер. с англ. А.М.Раппопорта, С.И.Травкина. Под ред. А.И.Теймана. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 496с.
3. Maruyama M. The second cybernetics: deviation-amplifying mutual causal processes. Amer. Sci. 51: 164-79, 1963, p.176

Слова благодарности

Выражаю благодарность своему научному руководителю доценту кафедры вычислительных методов В.А. Шведовскому за оказанную помощь в теоретической подготовке, подбор статей и материалов, а также за интересные научные беседы.